

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2001 (13.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/95419 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01M 8/06,**
B60L 11/18

Markus [DE/DE]; An der Goldkaute 1, 64380 Roseldorf (DE). WILHELM, Hans-Dieter [DE/DE]; Hattsteinerweg 6, 61267 Neu-Anspach (DE). HABRICH, Jürgen [DE/DE]; Genossenschaftsstrasse 20, 63512 Hainburg (DE). ECK, Karl [DE/DE]; Lenaustrasse 36, 60318 Frankfurt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/02110
(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juni 2001 (05.06.2001)

(74) Anwalt: MEISSNER, P., E.; Meissner & Meissner, Hohenzollerndamm 89, 14199 Berlin (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, JP, US.

(30) Angaben zur Priorität:
100 28 329.2 5. Juni 2000 (05.06.2000) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): ATECS MANNESMANN AG [DE/DE]; Patents & Licences, Mannesmannufer 2, 40213 Düsseldorf (DE).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): HERDEG, Wolfgang [DE/DE]; Schulstrasse 21, 72141 Walddorfhäslich (DE). KLOS, Holger [DE/DE]; Dollmannstrasse 5, 81541 München (DE). SATTLER, Martin [DE/DE]; Elsaweg 10, 97486 Königsberg (DE). ZAPP, Thomas [DE/DE]; Sauerländerstrasse 17, 44265 Dortmund (DE). KEUTZ,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FUEL-CELL SYSTEM AND A METHOD FOR SWITCHING ON/SWITCHING OFF A FUEL-CELL SYSTEM

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFZELLENSYSTEM UND VERFAHREN ZUM EIN-/ABSCHALTEN EINES BRENNSTOFF-ZELLENSYSTEMS

(57) Abstract: The invention relates to a fuel-cell system comprising a fuel cell and a number of secondary units for starting and operating the fuel cell. According to the invention, to improve the dynamics of the operating cycle of the fuel cell system, for example if the fuel cell system is to be cold started or restarted immediately after the system has been switched off, a device for switching on/off the fuel cell and the secondary units is provided. Said device allows at least individual secondary units and/or the fuel cell to be switched on/off or switches on/off said units and the cell independently of one another. The stepped switch-off of the fuel-cell system permits, for example, the secondary units that are necessary for a rapid re-start to remain in operation and thus be maintained at the required operating temperature, whereas less important secondary units can be switched off. The invention also relates to a method for switching on/off a fuel-cell system of this type.

A1

WO 01/95419

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Brennstoffzellensystem beschrieben, das eine Brennstoffzelle und eine Anzahl von Nebenaggregaten zum Starten und Betreiben der Brennstoffzelle aufweist. Um die Dynamik des Betriebszyklusses des Brennstoffzellensystems zu erhöhen, beispielsweise wenn das Brennstoffzellensystem kalt gestartet beziehungsweise nach dem Abschalten schnell neu gestartet werden soll, ist erfindungsgemäß eine Einrichtung zum Ein-/Abschalten der Brennstoffzelle und der Nebenaggregate vorgesehen, über die zumindest einzelne Nebenaggregate und/oder die Brennstoffzelle unabhängig voneinander ein-/abschaltbar sind oder ein-/abgeschaltet werden. Durch ein gestuftes Abschalten des Brennstoffzellensystems können beispielsweise solche Nebenaggregate, die für einen schnellen Neustart benötigt werden, in Betrieb und damit auf der erforderlichen Betriebstemperatur gehalten werden, während weniger wichtige Nebenaggregate abgeschaltet werden. Weiterhin wird ein Verfahren zum Ein-/Abschalten eines solchen Brennstoffzellensystems beschrieben.

**Brennstoffzellensystem und Verfahren zum Ein-/Abschalten eines
5 Brennstoffzellensystems**

Beschreibung

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brennstoffzellensystem, mit einer Brennstoffzelle und einer Anzahl von Nebenaggregaten zum Starten und Betreiben der Brennstoffzelle. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ein-/Abschalten eines Brennstoffzellensystems.

15 Brennstoffzellen sind bereits seit langem bekannt und haben insbesondere im Bereich der Automobilindustrie in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen.

Ähnlich wie Batteriesysteme erzeugen Brennstoffzellen elektrische Energie auf chemischem Wege, wobei die einzelnen Reaktanten kontinuierlich zugeführt und das 20 Reaktionsprodukt kontinuierlich abgeführt werden. Dabei liegt den Brennstoffzellen das Funktionsprinzip zu Grunde, daß sich elektrisch neutrale Moleküle oder Atome miteinander verbinden und dabei Elektronen austauschen. Dieser Vorgang wird als Redoxprozeß bezeichnet. Bei der Brennstoffzelle werden die Oxidations- und Reduktionsprozesse räumlich voneinander getrennt. Die bei der Reduktion 25 abgegebenen Elektronen lassen sich als Strom durch einen Verbraucher leiten, beispielsweise den Elektromotor eines Fahrzeugs.

Als gasförmige Reaktionspartner für die Brennstoffzelle werden beispielsweise Wasserstoff als Brennstoff und Sauerstoff als Oxidationsmittel verwendet. Der 30 Sauerstoff ist normalerweise immer verfügbar, da er über die angesaugte Umgebungsluft bereitgestellt werden kann, während der Wasserstoff in der Regel zunächst gesondert hergestellt werden muß. Letzteres wird beispielsweise erreicht, indem Kohlenwasserstoffe wie etwa Erdgas oder Methanol durch Reformierung oder

dergleichen, beispielsweise durch das Verfahren der sogenannten partiellen Oxidation (POX), in ein wasserstoffreiches Gas umgewandelt werden.

Diese Reaktionen, ebenso wie nachgeschaltete Gasreinigungsschritte, laufen
5 üblicherweise katalytisch jeweils auf einem bestimmten Temperaturniveau ab. Wird dieses Niveau nicht erreicht, laufen verstärkt unerwünschte Nebenreaktionen ab, die die Qualität des erzeugten Wasserstoffs stark beeinflussen. In extremen Fällen können diese unerwünschten Nebenreaktionen zum Erliegen der Reaktionen in der Brennstoffzelle und sogar zu deren Beschädigung führen (Vergiftung durch schädliche
10 Gaskomponenten).

Es ist daher wünschenswert, insbesondere bei Betriebsbeginn einer Brennstoffzelle, diese und andere – insbesondere katalytische – Reaktorelemente (im folgenden als Nebenaggregate bezeichnet) möglichst schnell auf Betriebstemperatur zu bringen, um
15 ein Auftreten unerwünschter Nebenreaktionen zu verhindern.

Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein
Brennstoffzellensystem sowie ein Verfahren zum Ein-/Abschalten eines
Brennstoffzellensystems bereitzustellen, bei/mit dem die genannten Nachteile
20 vermieden werden. Insbesondere sollen ein Brennstoffzellensystem und ein Verfahren bereitgestellt werden, mit dem die Dynamik des Betriebszyklusses verbessert werden kann.

Die Aufgabe wird durch eine Weiterbildung des eingangs beschriebenen
25 Brennstoffzellensystems gelöst, das erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Einrichtung zum Ein-/Abschalten der Brennstoffzelle und der Nebenaggregate vorgesehen ist, über die zumindest einzelne Nebenaggregate und/oder die Brennstoffzelle unabhängig voneinander ein-/abschaltbar sind.

30 Durch ein derartig ausgestaltetes Brennstoffzellensystem kann die Dynamik im Betriebszyklus stark verbessert werden. Der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, daß über die Einrichtung zum Ein-/Abschalten nicht

jeweils in einem Schritt das gesamte Brennstoffzellensystem ein- beziehungsweise abgeschaltet wird, sondern daß gezielt einzelne Komponenten des Brennstoffzellensystems (Nebenaggregate) unabhängig voneinander ein- beziehungsweise abgeschaltet werden können.

5

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystems werden nachfolgend exemplarisch an Hand eines Brennstoffzellensystems für ein Fahrzeug beschrieben. Es ist jedoch selbstverständlich, daß die Erfindung nicht auf Brennstoffzellensysteme für Fahrzeuge beschränkt ist, sondern für jede Art von Brennstoffzellensystemen und 10 für jede beliebige Anwendung verwendet werden kann.

10

Besonders im mobilen Einsatz von Brennstoffzellensystemen ist es sehr wichtig, eine gute Dynamik im Fahrzyklus zu realisieren. Ein besonders kritischer Punkt ist dabei das Starten eines kalten Fahrzeugs. In diesem Fall müssen insbesondere die als 15 katalytische Reaktorelemente ausgebildeten Nebenaggregate und die Brennstoffzelle selbst sehr schnell auf die entsprechende Betriebstemperatur gebracht werden, um das Auftreten unerwünschter Nebenreaktionen, die zu einer Beschädigung der Brennstoffzelle führen können, zu verhindern. Erst wenn die entsprechende Betriebstemperatur der einzelnen Nebenaggregate erreicht ist, kann der benötigte 20 Brennstoff, insbesondere Wasserstoff, in der erforderlichen Reinheit produziert werden, so daß der Betreiber sein Fahrzeug bewegen kann.

20

Da das Aufheizen von erkalteten Nebenaggregaten relativ viel Zeit benötigt, andererseits das Starten des Fahrzeugs ohne große Zeitverzögerung möglich sein 25 soll, wird durch das erfindungsgemäße Brennstoffzellensystem erreicht, daß einzelne Nebenaggregate und/oder die Brennstoffzelle des Brennstoffzellensystems früher eingeschaltet beziehungsweise später abgeschaltet werden als andere Nebenaggregate. So können beim Abschalten des Fahrzeugs beispielsweise zunächst nur die weniger wichtigen Verbraucher und Prozesse abgeschaltet werden. Diejenigen 30 Nebenaggregate, die für einen schnellen Neustart benötigt werden, bleiben zumindest noch für einige Zeit in Betrieb. Das bedeutet, daß die Gaserzeugung auch im abgeschalteten Zustand der Brennstoffzelle zunächst noch so viel Wasserstoff

erzeugt, um die entsprechenden Nebenaggregate auf Temperatur zu halten. Die Leistung der Nebenaggregate ist dabei normalerweise gegenüber dem Betrieb bei eingeschaltetem Brennstoffzellensystem deutlich reduziert, so daß man von einem Bereitschaftsbetrieb sprechen kann. Bei einem Neustart des Fahrzeugs während der 5 Zeit des Bereitschaftsbetriebs entfällt dann die benötigte Zeitspanne, die bisher erforderlich war, um die Nebenaggregate auf die erforderliche Betriebstemperatur zu bringen.

Je nach Anwendungsgebiet des Brennstoffzellensystems können unterschiedliche 10 Nebenaggregate zum Starten und zum Betrieb des Brennstoffzellensystems von grundlegender Bedeutung sein. Durch die Einrichtung zum Ein-/Abschalten wird es möglich, diese Nebenaggregate gezielt anzusteuern und besonders spät abzuschalten beziehungsweise besonders früh einzuschalten.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen des Brennstoffzellensystems ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteilhaft kann die Einrichtung zum Ein-/Abschalten derart ausgebildet sein, daß die 20 Brennstoffzelle und/oder die Nebenaggregate gestuft ein-/abschaltbar sind oder ein-/abgeschaltet werden. Damit ist gemeint, daß in diesem Fall die Brennstoffzelle und/oder jeweils einzelne Nebenaggregate in Gruppen zusammengefaßt und in diesen Gruppen jeweils nacheinander ein- beziehungsweise abgeschaltet werden können.

In weiterer Ausgestaltung kann die Einrichtung zum Ein-/ Abschalten eine 25 automatische Schalteinrichtung aufweisen. Diese Schalteinrichtung kann beispielsweise nach einem fest vorgegebenen Plan zeitgesteuert arbeiten oder aber durch den Betreiber fallweise individuell eingestellt werden. Bei Verwendung des Brennstoffzellensystems in einem Fahrzeug werden bei der festen Zeitsteuerung beispielsweise nach dem Abstellen des Fahrzeugs alle unnötigen Prozesse der 30 Nebenaggregate sofort abgestellt, wohingegen die restlichen Prozesse der Nebenaggregate, die beispielsweise für einen schnellen Neustart des Fahrzeugs notwendig sind, erst nach einer bestimmten vorgegebenen Zeitspanne, beispielsweise

einer Stunde oder dergleichen, abgestellt werden. Eine derartige Zeitschaltung für das Brennstoffzellensystems ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das Fahrzeug vorwiegend in zeitlichen Intervallen von ähnlicher Dauer bewegt wird. Solche Fahrzeuge sind beispielsweise Taxis, Flottenfahrzeuge (zum Beispiel Postfahrzeuge),
5 Busse sowie Fahrzeuge, die nur im Stadtverkehr verwendet werden.

Je nach Ausgestaltungsform des Brennstoffzellensystems kann die Zeitspanne, nach
der die Nebenaggregate abgeschaltet werden, in der Schalteinrichtung fest
vorgegeben sein. Es ist natürlich auch vorteilhaft, wenn die Schalteinrichtung derart
10 programmierbar oder einstellbar ist, daß der Betreiber die Zeitspanne sowie die
einzelnen Nebenaggregate, die nach der jeweiligen Zeitspanne abgeschaltet werden
sollen, situationsabhängig frei auswählen und einstellen kann.

In weiterer Ausgestaltung kann die automatische Schalteinrichtung derart ausgebildet
15 sein, daß über eine geeignete Betätigungs vorrichtung, beispielsweise einen Knopf,
Schalter, Taster oder dergleichen, jeweils nur ein bestimmter vorgegebener
Betriebszustand eingestellt wird. So ist es beispielsweise vorteilhaft, wenn der
Betreiber über eine solche Betätigungs vorrichtung zwischen den Zuständen Ein,
Stand-By und Aus wählen kann. Im Stand-By-Modus können dann solche
20 Nebenaggregate des Brennstoffzellensystems abgeschaltet sein, die zu einem
Neustart des Brennstoffzellensystems nicht von maßgeblicher Bedeutung sind. Die
übrigen Nebenaggregate werden mit soviel Brennstoff beliefert, daß die erforderliche
Betriebstemperatur aufrecht erhalten wird. Unter Umständen kann ein solcher Stand-
By-Betrieb sogar energetisch sinnvoller sein als ein komplettes Abschalten des
25 Brennstoffzellensystems. Insbesondere nimmt aber die Materialbelastung im
Kurzstreckeneinsatz ab und damit die Lebensdauer der einzelnen Komponenten zu.

Vorteilhaft umfassen die Nebenaggregate eine Anordnung zum Erzeugen und/oder
Aufbereiten eines Brennstoffs für die Brennstoffzelle. Insbesondere, wenn diese
30 Anordnung regelmäßig zuletzt abgeschaltet beziehungsweise zuerst eingeschaltet
wird, kann soviel Brennstoff, beispielsweise Wasserstoff, erzeugt werden, um die
übrigen zum Neustart erforderlichen Nebenaggregate auf Temperatur zu halten.

Gemäß dem zweitn Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Ein-/Abschalten eines Brennstoffzellensystems, mit einer Brennstoffzelle und einer Anzahl von Nebenaggregaten zum Starten und Betreiben der Brennstoffzelle, insbesondere eines wie vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystems, bereitgestellt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Brennstoffzelle und/oder zumindest einzelne Nebenaggregate über eine Einrichtung zum Ein-/ Abschalten unabhängig voneinander eingeschaltet beziehungsweise abgeschaltet werden.

Dadurch wird die Dynamik des Betriebszyklusses des Brennstoffzellensystems erhöht.

10 Zu den Vorteilen, Wirkungen, Effekten und der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die vorstehenden Ausführungen zum erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystem vollinhaltlich Bezug genommen und hiermit verwiesen.

15 Bevorzugte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteilhaft können die Brennstoffzelle und/oder die zumindest einzelnen Nebenaggregate gestuft ein- beziehungsweise abgeschaltet werden.

20 In weiterer Ausgestaltung kann die Einrichtung zum Ein-/ Abschalten über eine automatische Schalteinrichtung gesteuert werden.

25 Insbesondere können die Brennstoffzelle und solche Nebenaggregate, die zur Erzeugung und/oder Aufbereitung des Brennstoffs vorgesehen sind, zuerst eingeschaltet beziehungsweise zuletzt abgeschaltet werden.

Besonders vorteilhaft können das erfindungsgemäße Brennstoffzellensystem und/oder das erfindungsgemäße Verfahren für eine elektrische Maschine, insbesondere einen elektrischen Antrieb für ein Fahrzeug verwendet werden. Auch wenn die Automobilindustrie zur Zeit besonders gute Einsatzmöglichkeiten für Brennstoffzellen bietet, sind dennoch auch andere Einsatzmöglichkeiten denkbar. Zu nennen sind hier

unter anderem Brennstoffzellen für mobile Geräte wie Computer oder mobile Telefone bis hin zu Kraftwerksanlagen. Auch eignet sich die Brennstoffzellentechnik für die dezentrale Energieversorgung von Häusern, Industrieanlagen oder dergleichen. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf besondere Brennstoffzellentypen beschränkt, so daß die Erfindung in Verbindung mit beliebigen Brennstoffzellentypen verwendet werden kann.

Patentansprüche

1. Brennstoffzellensystem, mit einer Brennstoffzelle und einer Anzahl von Nebenaggregaten zum Starten und Betreiben der Brennstoffzelle,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß eine Einrichtung zum Ein-/Abschalten der Brennstoffzelle und der Nebenaggregate vorgesehen ist, über die zumindest einzelne Nebenaggregate und/oder die Brennstoffzelle unabhängig voneinander ein-/abschaltbar sind.
- 10 2. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zum Ein-/Abschalten derart ausgebildet ist, daß die Brennstoffzelle und/oder die Nebenaggregate gestuft ein-/abschaltbar sind.
- 15 3. Brennstoffzellensystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zum Ein-/Abschalten eine automatische Schalteinrichtung aufweist.
- 20 4. Brennstoffzellensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Nebenaggregate eine Anordnung zum Erzeugen und/oder Aufbereiten eines Brennstoffs umfassen.
- 25 5. Verfahren zum Ein-/Abschalten eines Brennstoffzellensystems, mit einer Brennstoffzelle und einer Anzahl von Nebenaggregaten zum Starten und Betreiben der Brennstoffzelle, insbesondere eines Brennstoffzellensystems nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffzelle und/oder zumindest einzelne Nebenaggregate über eine
30 Einrichtung zum Ein-/Abschalten unabhängig voneinander eingeschaltet beziehungsweise abgeschaltet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffzelle und/oder zumindest einzelne Nebenaggregate gestuft ein-
5 beziehungsweise abgeschaltet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zum Ein-/Abschalten über eine automatische
10 Schalteinrichtung gesteuert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Brennstoffzelle und solche Nebenaggregate, die zur Erzeugung und/oder
15 Aufbereitung des Brennstoffs vorgesehen sind, zuerst eingeschaltet
beziehungsweise zuletzt abgeschaltet werden.
9. Verwendung eines Brennstoffzellensystems nach einem der Ansprüche 1 bis 4
und/oder eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 5 bis 8 für eine elektrische
20 Maschine, insbesondere einen elektrischen Antrieb für ein Fahrzeug.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| | |
|-----------------|----------------|
| Int' | Application No |
| PCT/DE 01/02110 | |

| |
|-------------------------------------|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER |
| IPC 7 H01M8/06 B60L11/18 |

| |
|---|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC |
|---|

| |
|--------------------|
| B. FIELDS SEARCHED |
|--------------------|

| |
|---|
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) |
|---|

| |
|-----------------|
| IPC 7 H01M B60L |
|-----------------|

| |
|---|
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched |
|---|

| |
|--|
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) |
|--|

| |
|------------------------|
| EPO-Internal, WPI Data |
|------------------------|

| |
|--|
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |
|--|

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | WO 99 46140 A (BITSCHE OMAR ;DAIMLERCHRYSLER (DE); SPANIEL DIRK (DE)) 16 September 1999 (1999-09-16) claims 1-8 ----- | 1 |
| A | US 4 657 829 A (MCELROY JAMES F ET AL) 14 April 1987 (1987-04-14) claims 1-3 ----- | 1-9 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- *&* document member of the same patent family

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|--|

| | |
|-----------------|------------|
| 9 November 2001 | 16/11/2001 |
|-----------------|------------|

| | |
|--|--------------------|
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer |
|--|--------------------|

| |
|--------------|
| Battistig, M |
|--------------|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

Int'l Application No
PCT/DE 01/02110

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|--------------|------------------|
| WO 9946140 | A 16-09-1999 | DE | 19810467 C1 | 14-10-1999 |
| | | WO | 9946140 A1 | 16-09-1999 |
| | | EP | 1062115 A1 | 27-12-2000 |
| US 4657829 | A 14-04-1987 | CA | 1214512 A1 | 25-11-1986 |
| | | DE | 3345956 A1 | 28-06-1984 |
| | | GB | 2133207 A ,B | 18-07-1984 |
| | | JP | 59139578 A | 10-08-1984 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen
PCT/DE 01/02110

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01M8/06 B60L11/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01M B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | WO 99 46140 A (BITSCHE OMAR ;DAIMLERCHRYSLER (DE); SPANIEL DIRK (DE)) 16. September 1999 (1999-09-16) Ansprüche 1-8 --- | 1 |
| A | US 4 657 829 A (MCELROY JAMES F ET AL) 14. April 1987 (1987-04-14) Ansprüche 1-3 --- | 1-9 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

9. November 2001

16/11/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Battistig, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

| | |
|--------|------------------|
| Int. | des Aktenzeichen |
| PCT/DE | 01/02110 |

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|----------------------|--|--|
| WO 9946140 | A | 16-09-1999 | DE WO EP | 19810467 C1 9946140 A1 1062115 A1 | 14-10-1999 16-09-1999 27-12-2000 |
| US 4657829 | A | 14-04-1987 | CA DE GB JP | 1214512 A1 3345956 A1 2133207 A ,B 59139578 A | 25-11-1986 28-06-1984 18-07-1984 10-08-1984 |